

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022143

International filing date: 25 November 2005 (25.11.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-124121
Filing date: 21 April 2005 (21.04.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 03 January 2006 (03.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 4 月 2 1 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 1 2 4 1 2 1

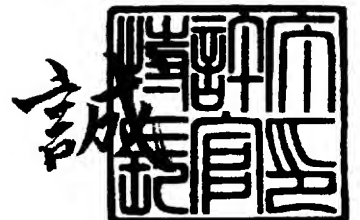
パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 5 - 1 2 4 1 2 1
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 1 2 月 1 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2048270009
【提出日】 平成17年 4月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 15/78
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 佐々木 孝幸
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 淵上 竜司
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバ
 イルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 西鳥羽 貴
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 パナソニックモバ
 イルコミュニケーションズ株式会社内
 【氏名】 石川 利広
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097179
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 平野 一幸
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004-349032
 【出願日】 平成16年12月 1日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 058698
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0013529

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

周期的に起動するデバイスを含む装置において、周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和があらかじめ設定された値を超えないように前記デバイスの起動タイミングを調整するピーク電力制御方法。

【請求項 2】

前記周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和があらかじめ設定された値を超えない場合は前記デバイスを同時に起動するように前記デバイスの起動タイミングを調整する請求項 1 記載のピーク電力制御方法。

【請求項 3】

前記周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和が最小になるように前記デバイスの起動タイミングを調整する請求項 1 記載のピーク電力制御方法。

【請求項 4】

周期的に起動するデバイスを含む装置において、デバイスの固有の情報を格納する手段と、デバイスの消費電力を求める手段と、デバイスの消費電力を比較する手段と、デバイスの起動タイミングを求める手段と、前記起動タイミングによって前記デバイスの起動を調整する手段と、デバイスの起動要求を保持する手段とを備えるピーク電力制御装置。

【請求項 5】

消費電力の変化を求める手段をさらに備える請求項 4 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 6】

動作時間と非動作時間を含む起動周期と所要電力を有する複数のデバイスについて、所定期間内での少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する生成部と、

前記少なくとも 1 つの起動組み合わせの各々の合計消費電力を算出する算出部と、

前記合計消費電力に基づいて、前記少なくとも 1 つの起動組み合わせから、1 つの起動組み合わせを選出結果として選出する選出部を備えるピーク電力制御装置。

【請求項 7】

前記選出部は、前記合計消費電力が最小である 1 つの起動組み合わせを前記選出結果として選出する請求項 6 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 8】

前記所定期間は、前記複数のデバイスの有する前記動作期間の内、最短の動作期間に相当する請求項 6 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 9】

前記複数のデバイスからの起動要求を受け付ける受付部を更に備え、前記生成部は、前記起動要求に係るデバイスの起動について、前記所定期間内における前記少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する請求項 6 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 10】

前記選出部が、複数の起動組み合わせを前記選出結果として選出する場合に、前記複数の起動組み合わせを含む前記選出結果から、1 つの起動組み合わせを決定結果として決定する決定部を更に備える請求項 6 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 11】

前記選出部は、前記起動組み合わせ毎の合計消費電力を任意に定められる許容電力値と比較して、前記許容電力値以下の合計消費電力を有する複数の起動組み合わせを前記選出結果として選出する請求項 10 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 12】

前記決定部は、前記複数の起動組み合わせの内、起動するデバイスの個数が最大である起動組み合わせを前記決定結果として決定する請求項 11 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 13】

前記決定部は、前記複数の起動組み合わせの内、最大の合計消費電力を有する起動組み合わせを前記決定結果として決定する請求項 11 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 14】

前記決定部は、前記複数の起動組み合わせの内、任意の期間における起動回数が最小であるデバイスを含む起動組み合わせを、前記決定結果として決定する請求項 1 1 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 1 5】

前記複数のデバイスは起動における優先度を含み、前記決定部は、前記複数の起動組み合わせの優先度の総計値を算出し、最大の前記総計値を有する起動組み合わせを前記決定結果として決定する請求項 1 1 記載のピーク電力制御装置。

【請求項 1 6】

動作時間と非動作時間を含む起動周期と所要電力を有する複数のデバイスについて、所定期間内での少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する生成ステップと、

前記少なくとも 1 つの起動組み合わせの各々の合計消費電力を算出する算出ステップと、

前記合計消費電力に基づいて、前記少なくとも 1 つの起動組み合わせから、1 つの起動組み合わせを選出結果として選出する選出ステップを備えるピーク電力制御方法。

【請求項 1 7】

前記選出ステップは、前記合計消費電力が最小である 1 つの起動組み合わせを前記選出結果として選出する請求項 1 6 記載のピーク電力制御方法。

【請求項 1 8】

前記複数のデバイスからの起動要求を受け付ける受付ステップを更に備え、前記生成ステップは、前記起動要求に係るデバイスの起動について、前記所定期間内における前記少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する請求項 1 6 記載のピーク電力制御方法。

【請求項 1 9】

前記選出ステップが、前記起動組み合わせ毎の合計消費電力を任意に定められる許容電力値と比較して、前記許容電力値以下の合計消費電力を有する複数の起動組み合わせを前記選出結果として選出する場合に、前記複数の起動組み合わせを含む前記選出結果から、1 つの起動組み合わせを決定結果として決定する決定ステップを更に備える請求項 1 6 記載のピーク電力制御方法。

【請求項 2 0】

前記決定ステップは、前記複数の起動組み合わせの内、起動するデバイスの個数が最大である起動組み合わせ、及び最大の合計消費電力を有する起動組み合わせ、及び任意の期間における起動回数が最小であるデバイスを含む起動組み合わせのいずれかを、前記決定結果として決定する請求項 1 9 記載のピーク電力制御方法。

【請求項 2 1】

前記複数のデバイスは起動における優先度を含み、前記決定ステップは、前記複数の起動組み合わせの優先度の総計値を算出し、最大の前記総計値を有する起動組み合わせを前記決定結果として決定する請求項 1 9 記載のピーク電力制御方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ピーク電力制御方法および装置

【技術分野】

【０００１】

本発明は、周期的に動作するデバイスを含む装置のピーク電力を制御する方法及びその関連技術に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、複数のデバイスを含む装置では、許容される電力値を超えないように、複数のデバイスの起動時間が調整されてきた。例えば、許容電力値が１０ワットの時、５ワットの消費電力を有するデバイスと７ワットの消費電力を有するデバイスが同時に動作状態にならないように、その起動時間が調整される。

【０００３】

なお、デバイスは、所定の処理を行う回路ブロックや、装置や、プロセッサで処理されるプログラムなどを広く含む。

【０００４】

特許文献１は、このような起動時間の調整の一例を開示する。

【０００５】

特許文献１では、例えば動作期間が５サイクルで、非動作期間が５サイクルの起動周期が１０サイクルの第１デバイスと第２デバイスが存在する場合、第１デバイスと第２デバイスの動作期間を互い違いにすることで、ピーク電力を低減させる。

【０００６】

このとき、動作期間が５サイクルの第３デバイスが追加されるときには、第１デバイスと第２デバイスの非動作期間を１０サイクルが増加され、それぞれの起動周期は１５サイクルに増加される。このため、第１デバイスと第２デバイスの両方が非動作の期間が５サイクル形成され、第３デバイスの動作する期間が形成される。結果として、ピーク電力は第１デバイスから第３デバイスの各々の消費電力を超えることがない。

【０００７】

デバイスの数が減少すれば、起動周期は短縮され、デバイスの数が更に増加すれば、起動周期は増加される。

【０００８】

このように、起動周期の増減により、ピーク電力が制御される。

【０００９】

しかしながら、従来の技術では、起動周期の増減を許容しないデバイスが含まれる場合には対応できない問題があった。

【００１０】

また、複数のデバイスの内で、起動要求を出力するデバイスの数が変動する場合に、最適に対応することが困難であった。特に、従来の技術では、ある期間内にはひとつのデバイスが動作することを前提に起動制御が行われているため、複数のデバイスを同時動作させる制御が困難である。このため、電力の制御と処理の高速化の両立を図ることができない問題もある。

【特許文献１】 特開２００１－２５６０６４号公報（第１２頁、第４図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

そこで本発明は、複数のデバイスの起動周期を調整することで、ピーク電力を制御する方法および装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

第１の発明に係るピーク電力制御方法は、周期的に起動するデバイスを含む装置におい

て、周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和があらかじめ設定された値を超えないようにデバイスの起動タイミングを調整する。

【 0 0 1 3 】

この構成により、複数のデバイスが動作する電子機器において、デバイスの動作による電力が許容電力値を超えることがない。このため、消費電力が適正に保たれる。

【 0 0 1 4 】

第2の発明に係るピーク電力制御方法は、周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和があらかじめ設定された値を超えない場合はデバイスを同時に起動するようにデバイスの起動タイミングを調整する。

【 0 0 1 5 】

この構成により、複数のデバイスが動作する電子機器において、デバイスの動作による電力が許容電力値を超えることがない。このため、消費電力が適正に保たれる。

【 0 0 1 6 】

第3の発明に係るピーク電力制御方法は、周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和が最小になるようにデバイスの起動タイミングを調整する。

【 0 0 1 7 】

この構成により、複数のデバイスが動作する電子機器において、デバイスの動作による電力が最小に保たれる。

【 0 0 1 8 】

第4の発明に係るピーク電力制御装置は、周期的に起動するデバイスを含む装置において、デバイスの固有の情報を格納する手段と、デバイスの消費電力を求める手段と、デバイスの消費電力を比較する手段と、デバイスの起動タイミングを求める手段と、起動タイミングによってデバイスの起動を調整する手段と、デバイスの起動要求を保持する手段とを備える。

【 0 0 1 9 】

この構成により、複数のデバイスが動作する電子機器において、デバイスの動作による電力が許容電力値を超えることがない。このため、消費電力が適正に保たれる。

【 0 0 2 0 】

第5の発明に係るピーク電力制御装置は、消費電力の変化を求める手段をさらに備える。

【 0 0 2 1 】

この構成により、複数のデバイスが動作する電子機器において、デバイスの動作による電力が許容電力値を超えることがない。このため、消費電力が適正に保たれる。

【 0 0 2 2 】

第6の発明に係るピーク電力制御装置は、動作時間と非動作時間を含む起動周期と所要電力を有する複数のデバイスについて、所定期間内での少なくとも1つの起動組み合わせを生成する生成部と、少なくとも1つの起動組み合わせの各々の合計消費電力を算出する算出部と、合計消費電力に基づいて、少なくとも1つの起動組み合わせから、1つの起動組み合わせを選出結果として選出する選出部を備える。

【 0 0 2 3 】

この構成により、複数のデバイスの起動の組み合わせの中で、消費電力を基準とした最適な組み合わせが選択される。この結果、適正な消費電力が保たれる。

【 0 0 2 4 】

第7の発明に係るピーク電力制御装置は、選出部は、合計消費電力が最小である1つの起動組み合わせを選出結果として選出する。

【 0 0 2 5 】

この構成により、消費電力を最小にする起動の組み合わせが選択される。結果として、任意の期間において消費電力が最小に保たれる。

【 0 0 2 6 】

第8の発明に係るピーク電力制御装置は、所定期間は、複数のデバイスの有する動作期

間の内、最短の動作期間に相当する。

【 0 0 2 7 】

この構成により、あるデバイスの起動のタイミングを、他のデバイスの動作終了のタイミングに合わせることができる。結果として、動作期間の重複によって、消費電力が許容電力値を超えない。

【 0 0 2 8 】

第 9 の発明に係るピーク電力制御装置は、複数のデバイスからの起動要求を受け付ける受付部を更に備え、生成部は、起動要求に係るデバイスの起動について、所定期間内における少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する。

【 0 0 2 9 】

この構成により、起動要求のあるデバイスのみに対して起動の処理を実行することができる。結果として、無駄の無い、効率的なデバイスの起動処理が実現される。

【 0 0 3 0 】

第 1 0 の発明に係るピーク電力制御装置は、選出部が、複数の起動組み合わせを選出結果としてを選出する場合に、複数の起動組み合わせを含む選出結果から、1 つの起動組み合わせを決定結果として決定する決定部を更に備える。

【 0 0 3 1 】

この構成により、消費電力に加えて、別の基準も含めた起動組み合わせの決定がなされる。

【 0 0 3 2 】

第 1 1 の発明に係るピーク電力制御装置は、選出部は、起動組み合わせ毎の合計消費電力を任意に定められる許容電力値と比較して、許容電力値以下の合計消費電力を有する複数の起動組み合わせを選出結果として選出する。

【 0 0 3 3 】

この構成により、最終的に決定される起動組み合わせが、許容電力値を超えることがない。

【 0 0 3 4 】

第 1 2 の発明に係るピーク電力制御装置は、決定部は、複数の起動組み合わせの内、起動するデバイスの個数が最大である起動組み合わせを決定結果として決定する。

【 0 0 3 5 】

この構成により、許容電力値を超えることなく、起動するデバイスの個数が最大となる起動組み合わせが決定される。この結果、消費電力の維持と動作処理の高速化が両立される。

【 0 0 3 6 】

第 1 3 の発明に係るピーク電力制御装置は、決定部は、複数の起動組み合わせの内、最大の合計消費電力を有する起動組み合わせを決定結果として決定する。

【 0 0 3 7 】

この構成により、デバイスは、許容電力値を超えず、最も効率のよい消費電力で動作する。

【 0 0 3 8 】

第 1 4 の発明に係るピーク電力制御装置は、決定部は、複数の起動組み合わせの内、任意の期間における起動回数が最小であるデバイスを含む起動組み合わせを、決定結果として決定する。

【 0 0 3 9 】

この構成により、多数のデバイスを満遍なく起動させることができる。

【 0 0 4 0 】

第 1 5 の発明に係るピーク電力制御装置は、複数のデバイスは起動においての優先度を含み、決定部は、複数の起動組み合わせの優先度の総計値を算出し、最大の総計値を有する起動組み合わせを決定結果として決定する。

【 0 0 4 1 】

この構成により、優先度に従ってデバイスが起動される。このため、動作上の仕様を考慮した起動処理が実現される。

【 0 0 4 2 】

第 1 6 の発明に係るピーク電力制御方法は、動作時間と非動作時間を含む起動周期と所要電力を有する複数のデバイスについて、所定期間内での少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する生成ステップと、少なくとも 1 つの起動組み合わせの各々の合計消費電力を算出する算出ステップと、合計消費電力に基づいて、少なくとも 1 つの起動組み合わせから、1 つの起動組み合わせを選出結果として選出する選出ステップを備える

この構成により、複数のデバイスの起動組み合わせの中で、消費電力を基準とした最適な組み合わせが選択される。この結果、適正な消費電力が保たれる。

【 0 0 4 3 】

第 1 7 の発明に係るピーク電力制御方法は、選出ステップは、合計消費電力が最小である 1 つの起動組み合わせを選出結果として選出する。

【 0 0 4 4 】

この構成により、消費電力を最小にする起動組み合わせが選択される。結果として、任意の期間において消費電力が最小に保たれる。

【 0 0 4 5 】

第 1 8 の発明に係るピーク電力制御方法は、複数のデバイスからの起動要求を受け付ける受付ステップを更に備え、生成ステップは、起動要求に係るデバイスの起動について、所定期間内における少なくとも 1 つの起動組み合わせを生成する。

【 0 0 4 6 】

この構成により、動要求のあるデバイスのみに対して起動の処理を実行することができる。結果として、無駄の無い、効率的なデバイスの起動処理が実現される。

【 0 0 4 7 】

第 1 9 の発明に係るピーク電力制御方法は、選出ステップが、起動組み合わせ毎の合計消費電力を任意に定められる許容電力値と比較して、許容電力値以下の合計消費電力を有する複数の起動組み合わせを選出結果として選出する場合に、複数の起動組み合わせを含む選出結果から、1 つの起動組み合わせを決定結果として決定する決定ステップを更に備える。

【 0 0 4 8 】

この構成により、消費電力に加えて、別の基準も含めて、起動組み合わせが決定される。

【 0 0 4 9 】

第 2 0 の発明に係るピーク電力制御方法は、決定ステップは、複数の起動組み合わせの内、起動するデバイスの個数が最大である起動組み合わせ、及び最大の合計消費電力を有する起動組み合わせ、及び任意の期間における起動回数が最小であるデバイスを含む起動組み合わせのいずれかを、決定結果として決定する。

【 0 0 5 0 】

この構成により、消費電力が許容電力値を超えず、更に仕様に依じてデバイスが起動される。

【 0 0 5 1 】

第 2 1 の発明に係るピーク電力制御方法は、複数のデバイスは起動における優先度を含み、決定ステップは、複数の起動組み合わせの優先度の総計値を算出し、最大の総計値を有する起動組み合わせを決定結果として決定する。

【 0 0 5 2 】

この構成により、優先度に従った起動処理がなされる。このため、動作上の仕様を考慮した起動処理が実現される。

【発明の効果】

【 0 0 5 3 】

本発明によれば、周期的に起動するデバイスが動作する時の消費電力の総和があらかじめ

め設定された値を超えないようにデバイスの起動タイミングを調整することで周期的に起動するデバイスを含む装置のピーク電力を抑制できる。

【００５４】

また、消費電力や優先度などを考慮して、複数のデバイスが起動される。

【００５５】

また、消費電力を基準とした起動組み合わせの選択と、優先度などを基準とした起動組み合わせの選択の２段階の処理により、より高機能なデバイスの起動処理が実現される。結果として、高度なピーク電力制御が行われる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００５６】

以下図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。

【００５７】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１におけるピーク電力制御装置のブロック図であり、図２は、本発明の実施の形態１におけるピーク電力制御装置においてデバイス起動要求を受けた場合の周期的に起動されるデバイスの起動タイミング調整法を示し、図３は、デバイス動作完了通知を受けた場合の周期的に起動するデバイスの起動タイミング調整法を示す。

【００５８】

本発明の実施の形態１におけるピーク電力制御装置の構成について図１を用いて説明する。

【００５９】

図１において、プロセッサ１００とデバイス１１０、１１１、１１２とが設けられている。デバイス１１０、１１１、１１２は一度起動された後は周期的に動作する。プロセッサは１つに限る必要はなく、複数あってもよい。また、プロセッサでなくデバイスを起動するシーケンサであっても良い。デバイスはDMA、ベクトル演算装置、通信装置、あるいはプロセッサそのもの、などプロセッサから制御可能なデバイスであればどのようなものも含む。ここでは汎用的にデバイスと呼び、例として３つのデバイスを記載しているが、デバイスは２つ以上あれば何個であっても構わない。また、一度起動された後は周期的に動作しないデバイスがあっても良い。

【００６０】

プロセッサ１００は、デバイス起動時間調整部１２０を通じてデバイス起動要求信号を伝達する経路を有している。デバイス起動時間調整部１２０は、各デバイスの消費電力や起動周期や動作時間などデバイス固有の情報を格納するデバイス情報格納部１２１と、現在の消費電力を計算する消費電力算出部１２２と、現在の消費電力が装置の最大消費電力を超えていないかを判定する消費電力比較部１２３と、消費電力比較部１２３の比較結果とデバイス情報格納部１２１に格納された上記情報からデバイスの起動時間を算出するデバイス起動時間算出部１２４と、プロセッサからの起動要求を保留する起動要求保留記憶部１２５を備えている。

【００６１】

デバイス起動時間調整部１２０は、現在の消費電力状況を基にデバイスの起動時間を調整する処理ブロックであり、全てをハードウェアロジックで構成してもよいし、その一部又は全部を、プロセッサ１００のソフトウェアの一部、あるいはまったく異なるプロセッサで構成しても良い。

【００６２】

続いて、本発明の実施の形態１におけるピーク電力制御方法の処理の流れについて、図２、図３を用いて説明する。

【００６３】

プロセッサ１００からデバイスを起動するとき、図２のステップＳ２０１において、デバイスのデバイス固有情報をデバイス情報格納部１２１に格納する。図２のステップＳ２０２でデバイス起動時間調整部１２０に対してデバイスの起動要求信号を発行する。

【 0 0 6 4 】

図 2 のステップ S 2 0 3 で消費電力算出部 1 2 2 は、起動要求されたデバイスが消費電力比較部 1 2 3 に格納されている比較時間に起動された場合の消費電力の総和を計算する。

【 0 0 6 5 】

図 2 のステップ S 2 0 4 で消費電力比較部 1 2 3 は上記算出した消費電力値が装置の最大消費電力を超えていないかどうかを判定する。

【 0 0 6 6 】

図 2 のステップ S 2 0 4 の判定の結果、最大消費電力を超えていない時は、図 2 のステップ S 2 0 5 でデバイス起動時間調整部 1 2 0 は上記比較時間と同じタイミングで起動する。

【 0 0 6 7 】

図 2 のステップ S 2 0 4 の判定の結果、最大消費電力を超えている時は、図 2 のステップ S 2 0 6 においてデバイス起動時間算出部 1 2 4 は上記比較時間より現在動作しているデバイスの動作時間だけずれた時間を計算し、消費電力算出部 1 2 2 は上記算出した時間に起動した時の消費電力の総和を計算する。

【 0 0 6 8 】

図 2 のステップ S 2 0 7 で消費電力比較部 1 2 3 は上記算出した消費電力値が装置の最大消費電力を超えていないかどうかを判定する。

【 0 0 6 9 】

図 2 のステップ S 2 0 7 の判定の結果、最大消費電力を超えていない時は、図 2 のステップ S 2 0 8 で消費電力比較部 1 2 3 は上記デバイス起動時間算出部 1 2 4 により算出された起動時間を格納し、図 2 のステップ S 2 0 9 でデバイス起動時間調整部 1 2 0 は上記比較時間と同じタイミングで要求されたデバイスを起動する。

【 0 0 7 0 】

図 2 のステップ S 2 0 7 の判定の結果、最大消費電力を超えている時は、図 2 のステップ S 2 1 0 においてデバイス起動要求を起動要求保留記憶部 1 2 5 に保存する。

【 0 0 7 1 】

またデバイス起動時間調整部 1 2 0 は上記比較時間をデバイス起動時間としてデバイス情報格納部 1 2 1 に格納する。

【 0 0 7 2 】

一方、デバイス起動時間調整部 1 2 0 がデバイス動作完了通知を受信した時は、保留されたデバイス起動要求があるかの判定が図 2 の処理に追加されることになる。

【 0 0 7 3 】

図 3 において図 2 と同一の符号を付した処理要素は図 2 と同一の処理要素である。デバイス起動時間調整部 1 2 0 がデバイス動作完了通知を受信した時、デバイス起動時間調整部 1 2 0 は、図 3 のステップ S 3 0 1 で要求保留部 1 2 5 にデバイス起動要求の保留が存在しないかを判定する。

【 0 0 7 4 】

図 3 のステップ S 3 0 1 の判定の結果、保留が存在する時は、図 3 のステップ S 2 0 3 で消費電力算出部 1 2 2 は起動要求されたデバイスが消費電力比較部 1 2 3 に格納されている比較時間に起動された場合の消費電力の総和を計算する。

【 0 0 7 5 】

図 3 のステップ S 2 0 4 で消費電力比較部 1 2 3 は上記算出した消費電力値が装置の最大消費電力を超えていないかどうかを判定する。

【 0 0 7 6 】

図 3 のステップ S 2 0 4 の判定の結果、最大消費電力を超えていない時は、図 3 のステップ S 2 0 5 で上記比較時間と同じタイミングで保留されていたデバイスを起動する。

【 0 0 7 7 】

図 3 のステップ S 2 0 4 の判定の結果、最大消費電力を超えている時は、図 2 のステッ

プ S 2 0 6 においてデバイス起動時間算出部 1 2 4 は上記比較時間より現在動作しているデバイスの動作時間だけずれた時に起動された時の消費電力の総和を計算する。

【 0 0 7 8 】

図 2 のステップ S 2 0 7 の判定の結果、最大消費電力を超えていない時は、図 2 のステップ S 2 0 8 で消費電力比較部 1 2 3 は上記デバイス起動時間算出 1 2 4 により算出された比較時間を格納し、図 2 のステップ S 2 0 9 で上記比較時間と同じタイミングで保留されていたデバイスを起動する。

【 0 0 7 9 】

図 2 のステップ S 2 0 7 の判定の結果、最大消費電力を超えている時は、なにも行なわない。またデバイス起動時間調整部 1 2 0 は上記比較時間をデバイス起動時間としてデバイス情報格納部 1 2 1 に格納する。

【 0 0 8 0 】

図 3 のステップ S 2 0 5 またはステップ S 2 0 9 を実行した後、図 3 のステップ S 3 0 2、ステップ S 3 0 3 で、デバイス起動時間調整部 1 2 0 は、起動されたデバイスのデバイス起動要求を起動要求保留記憶部 1 2 5 から削除する。

【 0 0 8 1 】

図 3 のステップ S 3 0 2、S 3 0 3 またはステップ S 2 1 0 を行なった後は、図 3 のステップ S 3 0 1 を再度実行する。上記デバイス起動時間調整部 1 2 0 がデバイス動作完了通知を受信した時の処理により、このとき複数の保留されていた起動要求が許可されることもあり、その場合は許可された全てのデバイス起動要求が起動要求保留記憶部 1 2 5 から削除され、許可された分だけデバイスが起動されることになる。

【 0 0 8 2 】

本形態における、起動時間調整部 1 2 0 の動作について図 4 を用いて具体的に説明する。

【 0 0 8 3 】

例えば、周期的に動作するデバイスとして図 4 (a) に示すデバイス 0 と図 4 (b) に示すデバイス 1 があり、デバイス 0 はすでに動作しておりデバイス 1 の起動時間の調整を行なうとする。

【 0 0 8 4 】

まず、プロセッサ 1 0 0 はデバイス固有情報として、デバイス 0 に対して起動周期 1 0、動作時間 5、消費電力 1 5 を、デバイス (b) に対して起動周期 1 0、動作時間 5、消費電力 1 5 を設定する。

【 0 0 8 5 】

次にプロセッサ 1 0 0 はデバイス 1 の起動要求を発行する。消費電力算出部 1 2 2 はデバイス 1 が比較時間に起動した時の消費電力の総和を計算すると、3 0 となる。装置の最大消費電力を 3 0 とした場合、図 4 (c) に示すようにデバイス 0 とデバイス 1 を同時に動作させたとしても最大消費電力をこえないので、デバイス 1 をデバイス 0 と同時に起動させる。

【 0 0 8 6 】

上記動作により、デバイス 0 とデバイス 1 が共に動作していない期間 a が生じ、上記期間は消費電力が 3 0 までのデバイスを動作させることが可能になる。

【 0 0 8 7 】

以上の調整法により、周期的に起動するデバイスを含む装置のピーク電力の制御を可能にする共に周期的に起動するデバイスを同時に起動することにより消費電力が装置の最大消費電力まで使用できるデバイスが動作する期間を確保することが可能になる。

【 0 0 8 8 】

なお、デバイスの固有情報の一部である消費電力は消費電力の値に限るものではなく、装置の最大消費電力値との差分やクロック周波数や電流値など消費電力と相関のある情報であればよい。

【 0 0 8 9 】

なお、装置はプロセッサや周辺デバイスを単一のシステムＬＳＩにまとめたものでもよいし、個別に組み合わせたものでもよい。

【００９０】

なお、起動時間調整部の一部又は全部をプロセッサ上のソフトウェアで構成しても良い。なお、デバイスはプログラムを実行できるシーケンサ、即ちプロセッサであっても良い。

【００９１】

（実施の形態２）

これより、本発明の実施の形態２について説明する。

【００９２】

図５は、本発明の実施の形態２におけるピーク電力制御装置のブロック図であり、図６は、本発明の実施の形態２におけるピーク電力制御装置においてデバイス起動要求を受けた場合の周期的に起動するデバイスの起動タイミング調整法を示し、図７は、デバイス動作完了通知を受けた場合の周期的に起動するデバイスの起動タイミング調整法を示す。

【００９３】

本実施の形態２に関する図５において、消費電力変化時間検出部５０１を有する点が上記実施の形態１に関する図１と異なり、後の構成は同じである。なお、図７において、図６と同一の符号を付した要素は図６と同一の要素である。

【００９４】

最初に、本発明の実施の形態２におけるピーク電力制御装置の構成について、新たに加えられた機能ブロックについてのみ図５を用いて説明し、同一ブロックの説明は省略する。

【００９５】

図５に示す消費電力変化時間検出部５０１は、新たに加えられた要素である。消費電力変化時間検出部５０１は、デバイス情報格納部１２１に格納されたデバイス固有情報を用いて現状のデバイスの動作状態による消費電力の最小になる時間と最大になる時間と最小が終了する時間を求める。

【００９６】

続いて、本発明の実施の形態２におけるピーク電力制御装置におけるピーク電力制御方法の処理の流れについて、図６、図７を用いて説明する。

【００９７】

プロセッサ１００からデバイスを起動するとき、図６のステップＳ６０１において、デバイスのデバイス固有情報をデバイス情報格納部１２１に格納する。図６のステップＳ６０２でデバイス起動時間調整部１２０に対してデバイスの起動要求信号を発行する。

【００９８】

図６のステップＳ６０３で消費電力変化時間検出部５０１は現状のデバイスの動作状態による消費電力の最小になる時間と最大になる時間と最小が終了する時間を求める。

【００９９】

図６のステップＳ６０４でデバイス起動時間算出部１２４は図６のステップＳ６０３で求められた上記消費電力が最小になる時間から上記消費電力が最大になる時間までの長さとして起動要求されたデバイスの動作時間を比較する。

【０１００】

図６のステップＳ６０４の判定の結果、上記動作時間が短ければ、図６のステップＳ６０５で比較時間として上記最小となる時間を格納する。

【０１０１】

一方、図６のステップＳ６０３の判定の結果、上記動作時間が長ければ、図６のステップＳ６０６で比較時間として消費電力の最小が終了する時間から上記動作時間を減じた時間を格納する。

【０１０２】

消費電力算出部１２２は、図６のステップＳ６０７で起動要求されたデバイスが上記比

較時間に起動された場合の消費電力の総和を計算する。

【0103】

図6のステップS608で消費電力比較部123は上記算出した消費電力値が装置の最大消費電力を超えていないかどうかを判定する。

【0104】

図6のステップS608の判定の結果、最大消費電力を超えていない時は、図6のステップS609で上記比較時間と同じタイミングでデバイスを起動する。

【0105】

図6のステップS608の判定の結果、最大消費電力を超えている時は、図6のステップS610においてデバイス起動要求を起動要求保留記憶部125に保存する。またデバイス起動時間調整部120は上記比較時間をデバイス起動時間としてデバイス情報格納部121に格納する。

【0106】

一方、デバイス起動時間調整部120がデバイス動作完了通知を受信した時は、保留されたデバイス起動要求があるかの判定が図6の処理に追加されることになる。

【0107】

図7において図6と同一の符号を付した処理要素は図6と同一の処理要素である。デバイス起動時間調整部120がデバイス動作完了通知を受信した時、デバイス起動時間調整部120は、図7のステップS701で起動要求保留部125にデバイス起動要求の保留が存在しないかを判定する。

【0108】

図7のステップS701の判定の結果、起動要求の保留が存在する時は、図7のステップS603で消費電力変化時間検出部501は現状のデバイスの動作状態による消費電力の最小になる時間と最大になる時間と最小が終了する時間を求める。

【0109】

図7のステップS604でデバイス起動時間算出部124は図7のステップS603で求められた上記消費電力が最小になる時間から上記消費電力が最大になる時間までの長さと起動要求が保留されていたデバイスの動作時間を比較する。

【0110】

図7のステップS604の判定の結果、上記動作時間が短ければ、図7のステップS605で比較時間として上記最小となる時間を格納する。

【0111】

一方、図7のステップS603の判定の結果、上記動作時間が長ければ、図7のステップS607で比較時間として消費電力の最小が終了する時間から上記動作時間を減じた時間を格納する。消費電力算出部122は、図7のステップS607で起動要求されたデバイスが上記比較時間に起動された場合の消費電力の総和を計算する。

【0112】

図7のステップS608で消費電力比較部123は上記算出した消費電力値が装置の最大消費電力を超えていないかどうかを判定する。

【0113】

図7のステップS608の判定の結果、最大消費電力を超えていない時は、図7のステップS609で上記比較時間と同じタイミングでデバイスを起動する。

【0114】

図7のステップS608の判定の結果、最大消費電力を超えている時は、なにも行なわない。またデバイス起動時間調整部120は上記比較時間をデバイス起動時間としてデバイス情報格納部121に格納する。

【0115】

図7のステップS609を実行した後、図7のステップS702でデバイス起動時間調整部120は起動されたデバイスのデバイス起動要求を起動要求保留記憶部125から削除する。

【0116】

図7のステップS702またはステップS608を行なった後は、図7のステップS701を再度実行する。上記デバイス起動時間調整部120がデバイス動作完了通知を受信した時の処理により、このとき複数の保留されていた起動要求が許可されることもあり、その場合は許可された全てのデバイス起動要求が起動要求保留記憶部125から削除され、許可された分だけデバイスが起動されることになる。

【0117】

本形態における、起動時間調整部120の動作について図8を用いて具体的に説明する。

【0118】

例えば、周期的に動作するデバイスとして図8(a)に示すデバイス0と図8(b)に示すデバイス1があり、デバイス0はすでに動作している状態で、デバイス1の起動要求を行なうとする。

【0119】

まず、プロセッサ100はデバイス固有情報として、デバイス0に対して起動周期10、動作時間5、消費電力10を、デバイス1に対して起動周期10、動作時間4、消費電力15を、設定する。

【0120】

次にプロセッサ100はデバイス1の起動要求を発行する。消費電力変化検出部501は現状動作しているデバイス0の動作時間より消費電力が最小になる時間5と最大になる時間10を検出する。

【0121】

デバイス起動時間算出部124は上記消費電力が最小になる時間から上記消費電力が最大になる時間までの長さ5と起動要求されたデバイス1の動作時間4を比較すると動作時間が短いので比較時間として5を設定する。

【0122】

消費電力算出部122において比較時間5における消費電力の総和はデバイス1のみの15となり、装置の最大消費電力を30とすると最大消費電力をこえないので、デバイス1を比較時間5で起動させる。

【0123】

上記動作により装置の最大消費電力は30であるが、ピーク電力を15に抑えることが可能となる。

【0124】

以上の方法および構成で、周期的に起動するデバイスを含む装置のピーク電力の制御を可能にする共に消費電力を平均化するように周期的に動作するデバイスを起動することにより発熱を低くすることが可能になる。

【0125】

なお、デバイスの固有情報の一部である消費電力は消費電力の値に限るものではなく、装置の最大消費電力値との差分やクロック周波数や電流値など消費電力と相関のある情報であればよい。

【0126】

なお、装置はプロセッサや周辺デバイスを単一のシステムLSIにまとめたものでもよいし、個別に組み合わせたものでもよい。

【0127】

なお、起動時間調整部の一部又は全部をプロセッサ上のソフトウェアで構成しても良い。なお、デバイスはプログラムを実行できるシーケンサ、即ちプロセッサであっても良い。

【0128】

(実施の形態3)

次に、実施の形態3について説明する。実施の形態3におけるピーク電力制御装置、及

び制御方法は、ある所定期間における複数のデバイスの起動を調整する。

【0129】

図9は、本発明の実施の形態3におけるピーク電力制御装置のブロック図である。

【0130】

第1デバイス6、第2デバイス7、第3デバイス8は、それぞれある動作期間と非動作期間を含む起動周期を有している。例えば、第1デバイス6は、動作期間が5サイクル（サイクルは任意の時間単位である）で、非動作期間が5サイクルである10サイクルの起動周期を有している。あるいは、第2デバイス7は、動作期間が10サイクルで非動作期間が10サイクルである20サイクルの起動周期を有している。

【0131】

ここで、各々のデバイスの有する動作期間と非動作期間は任意かつ可変である。あるいは、動作期間は固定されていても、非動作期間は可変であってもよい。

【0132】

実施の形態3では、説明のために、第1デバイス6の動作期間は5サイクル、第2デバイス7の動作期間は10サイクル、第3デバイスの動作期間は15サイクルとする。また、各々のデバイスの非動作期間は、制御に応じて可変とする。

【0133】

また、各デバイスは、動作時に必要となる所要電力情報を有している。実施の形態3では、説明のために、第1デバイス6の所要電力は5ワット（図面、表、及び以下、「W」と記載する）第2デバイス7の所要電力は10W、第3デバイスの所要電力は15Wである。

【0134】

なお、デバイスは、所定の処理を行う回路ブロックや、装置や、プロセッサで処理されるプログラムなどを広く含む。

【0135】

以上の3つのデバイスが設けられていることを前提に、以下に、ピーク電力制御装置1の構成と動作について説明する。

【0136】

ピーク電力制御装置1は、ある所定期間内における第1デバイス6から第3デバイス8の3つのデバイスの起動を制御することで、ピーク電力を制御する。このとき、ピーク電力制御装置1は、一回の所定期間のみにおいて、デバイス起動の制御処理を行ってもよく、複数回の所定期間において制御処理を行っても良い。あるいは、連続する所定期間にわたって、制御処理が行われてもよい。更には、離散的、あるいは周期的な複数の所定期間のそれぞれにおいて、制御処理が行われても良い。

【0137】

ピーク電力制御装置1は、次の要素を備える。

【0138】

生成部3は、動作期間と非動作期間を含む起動周期と所要電力情報を有する複数のデバイス（実施の形態3では、第1デバイス6から第3デバイス8）の起動について、所定期間内での少なくとも1つの起動組み合わせを生成する。生成部3は、生成した起動組み合わせを算出部4に出力する。

【0139】

所定期間は、第1デバイス6から第3デバイス8のそれぞれの有する動作期間の内で、最短の動作期間に相当する期間である。実施の形態3においては、第1デバイスの動作期間である5サイクルが最短であるので、所定期間は5サイクルとなる。このため、生成部3は、この5サイクルの期間に起動されうるデバイスの組み合わせを、起動組み合わせとして生成する。

【0140】

ここで、生成部3は、可能な全ての組み合わせに基づく起動組み合わせを生成する。例えば、（表1）に示されるような起動組み合わせリストが生成される。

【 0 1 4 1 】

【表 1】

	起動組み合わせ
1	第 1 デバイス
2	第 2 デバイス
3	第 3 デバイス
4	第 1 デバイス+第 2 デバイス
5	第 1 デバイス+第 3 デバイス
6	第 2 デバイス+第 3 デバイス
7	第 1 デバイス+第 2 デバイス+第 3 デバイス

【 0 1 4 2 】

（表 1）から明らかな通り、起動組み合わせ 1 では、第 1 デバイス 6 のみが所定期間内に起動される。起動組み合わせ 2 では、第 2 デバイス 7 のみが所定期間内に起動される。起動組み合わせ 3 では、第 3 デバイス 8 のみが、所定期間内に起動される。起動組み合わせ 4 では、第 1 デバイス 6 と第 2 デバイス 7 が所定期間内に起動される。起動組み合わせ 5 では、第 1 デバイス 6 と第 3 デバイス 8 が所定期間内に起動される。起動組み合わせ 6 では、第 2 デバイス 7 と第 3 デバイス 8 が所定期間内に起動される。起動組み合わせ 7 では、第 1 デバイス 6、第 2 デバイス 7 と第 3 デバイス 8 の全てが、所定期間内に起動される。

【 0 1 4 3 】

なお、（表 1）に示される起動組み合わせリストは、可能な全ての起動組み合わせを含んでいるが、動作期間の重複が許されないデバイスの組み合わせがある場合は、この組み合わせを除いた起動組み合わせリストが生成される。例えば、第 1 デバイスと第 2 デバイスの動作期間の重複が禁止されている場合は、（表 1）の起動組み合わせ 4 と起動組み合わせ 7 を除いた起動組み合わせを含む起動組み合わせリストが生成される。

【 0 1 4 4 】

次に、算出部 4 は、起動組み合わせ毎の合計消費電力を算出する。第 1 デバイス 6、第 2 デバイス 7 と第 3 デバイス 8 のそれぞれは、所要電力に関する情報を有しており、算出部 4 は、この情報を基に起動組み合わせ毎の合計消費電力を算出する。算出された結果は、（表 2）に示されるとおりである。

【 0 1 4 5 】

【表 2】

	起動組み合わせ	合計消費電力
1	第 1 デバイス	5 W
2	第 2 デバイス	1 0 W
3	第 3 デバイス	1 5 W
4	第 1 デバイス+第 2 デバイス	1 5 W
5	第 1 デバイス+第 3 デバイス	2 0 W
6	第 2 デバイス+第 3 デバイス	2 5 W
7	第 1 デバイス+第 2 デバイス+第 3 デバイス	3 0 W

【0146】

(表2)から明らかな通り、起動組み合わせ1の合計消費電力は5Wである。起動組み合わせ2の合計消費電力は10Wである。起動組み合わせ3の合計消費電力は15Wである。起動組み合わせ4の合計消費電力は15Wである。起動組み合わせ5の合計消費電力は20Wである。起動組み合わせ6の合計消費電力は25Wである。起動組み合わせ7の合計消費電力は30Wである。

【0147】

算出部4は、算出した合計消費電力の結果を選出部5に出力する。

【0148】

選出部5は、(表2)に表される起動組み合わせ毎の合計消費電力を、所定の値と比較する。ここで、所定の値は、任意に定められる許容電力値などが用いられる。許容電力値は、搭載されるバッテリーの容量から決められてもよく、発熱などの観点から定められる消費電力を基に決められてもよく、仕様により種々に定められても良い。

【0149】

また、許容電力値は可変であっても良く、起動組み合わせを決定する処理が複数回行われる場合に、処理ごとに許容電力値が異なっても良い。

【0150】

次に、選出部5は、比較の結果から一つの起動組み合わせを選出結果12を選出して出力する。選出部5は、少なくとも1つの起動組み合わせ(実施の形態3では7つの起動組み合わせ)から、所定の仕様を満足する1つの起動組み合わせを選出結果12として選出する。

【0151】

例えば、選出部5は、最小の合計消費電力を有する起動組み合わせを選出結果12として選出する。実施の形態3においては、(表2)から明らかな通り、第1デバイスのみを起動させる起動組み合わせ1が選出される。

【0152】

あるいは、起動されるデバイスの個数が最大である起動組み合わせが、選出結果12として選出される。実施の形態3では、(表2)から明らかな通り、起動組み合わせ7が選出される。

【0153】

あるいは、許容電力値以下であって、最大の合計消費電力を有する起動組み合わせが、選出結果12として選出される。許容電力値が20Wの場合は、(表2)より起動組み合わせ5が選出される。許容電力値が30Wの場合は、起動組み合わせ7が選出される。

【0154】

あるいは、許容電力値以下であって、起動されるデバイスの個数が最大である起動組み合わせが、選出結果12として選出される。例えば、許容電力値が15Wである場合は、許容電力値以下となる起動組み合わせは、起動組み合わせ1から起動組み合わせ4の4つがあるが、2つのデバイス(第1デバイス6と第2デバイス7)を起動させる起動組み合わせ4が選出される。

【0155】

選出結果12は、プロセッサ10に出力される。プロセッサ10は、選出結果12を受けて、デバイスの起動を実行する。なお、選出結果12が、デバイスに直接出力され、選出結果12を受けた各デバイスが起動処理を行ってもよい。

【0156】

次に、各デバイスが出力する起動要求を受けて、起動組み合わせを生成する構成について、図10を用いて説明する。

【0157】

図10は、本発明の実施の形態3におけるピーク電力制御装置のブロック図である。なお、図10では複数のデバイス(第1デバイス6、第2デバイス7、第3デバイス8)が自ら起動要求9を出力して、選出結果12がプロセッサ10に出力されて、各デバイスは

プロセッサ 10 により起動される形態が示されている。これ以外に、マスタとなるデバイスが、スレーブとなるデバイスの起動要求をピーク電力制御装置 1 に出力し、マスタとなるデバイスが使用許可を得て、スレーブとなるデバイスの起動を行う形態でもよい。

【0158】

ピーク電力制御装置 1 は、受付部 2 を備える。受付部 2 は、複数のデバイスからの起動要求 9 を受け付けて、受付結果を生成部 3 に出力する。すなわち、生成部 3 は、ピーク電力制御装置 1 が制御する全てのデバイスの中で、起動要求 9 を出力したデバイスのみに対して起動組み合わせを生成する。

【0159】

例えば、第 1 デバイス 6 と第 2 デバイス 7 と第 3 デバイス 8 の 3 つのデバイスの中で、起動要求 9 を出力したデバイスのみを対象として、生成部 3 は起動組み合わせを生成する。起動組み合わせが生成された後の処理は、図 9 を用いて説明した場合と同様である。

【0160】

次に、図 11 を用いて、選出部 5 で複数の起動組み合わせを含む選出結果 12 が選出される場合について説明する。

【0161】

図 11 は、本発明の実施の形態 3 におけるピーク電力制御装置のブロック図である。受付部 2 は、任意に設けられればよい。なお、図 11 では複数のデバイス（第 1 デバイス 6、第 2 デバイス 7、第 3 デバイス 8）が自ら起動要求 9 を出力して、決定結果 15 がプロセッサ 10 に出力されて、各デバイスはプロセッサ 10 により起動される形態が示されている。これ以外に、マスタとなるデバイスが、スレーブとなるデバイスの起動要求をピーク電力制御装置 1 に出力し、マスタとなるデバイスが使用許可を得て、スレーブとなるデバイスの起動を行う形態でもよい。

【0162】

選出部 5 は、複数の起動組み合わせを含む選出結果 12 を生成して、決定部 13 に出力する。決定部 13 は、選出結果 12 に含まれる複数の起動組み合わせから、1 つの起動組み合わせを決定結果 15 として決定して出力する。すなわち、実際の起動処理に用いられる 1 つの起動組み合わせが、2 段階の処理により最終決定される。

【0163】

例えば、選出部 5 では、許容電力値との比較などの電力を基準として起動組み合わせが選出され、決定部 13 では、起動優先度や起動するデバイスの個数などの別の基準により起動組み合わせが決定される。

【0164】

最終的に 1 つの起動組み合わせを含む決定結果 15 は、プロセッサ 10 に出力される。プロセッサ 10 は、決定結果 15 の内容に基づいてデバイスの起動処理を実行する。あるいは、決定結果 15 は、プロセッサ 10 を経由せず、直接デバイスに出力される。このときは、各デバイスは、決定結果 15 の内容に基づいて起動処理を実行する。

【0165】

次に、選出部 5 と決定部 13 における選出と決定の処理について、いくつかの処理パターンに基づいて説明する。

【0166】

まず、一番目の処理パターンについて説明する。

【0167】

一番目の処理パターンでは、選出部 5 は、許容電力値以下の複数の起動組み合わせを選出結果 12 として選出する。次いで、決定部 13 は、選出結果 12 に含まれる複数の起動組み合わせの中で最小の合計消費電力を有する 1 つの起動組み合わせを決定結果 15 として決定する。

【0168】

例えば、許容電力値が 15 W の場合、起動組み合わせ 1 から起動組み合わせ 4 の 4 つが選出結果 12 となる。ここで、起動組み合わせ 1 の合計消費電力は 5 W であり、起動組み

合わせ 1 が最小の合計消費電力を有している。このため、決定部 13 は、4 つの起動組み合わせから、起動組み合わせ 1 を決定結果 15 として決定する。

【0169】

最小の合計消費電力を有する起動組み合わせが最終的に用いられることで、消費電力が最小に抑えられる。

【0170】

次に、二番目の処理パターンについて説明する。

【0171】

二番目の処理パターンでは、選出部 5 が許容電力値以下の複数の起動組み合わせを選出結果 12 として選出する。次いで、決定部 13 が選出結果 12 に含まれる複数の起動組み合わせの中で最大の合計消費電力を有する 1 つの起動組み合わせを決定結果 15 として決定する。

【0172】

例えば、許容電力値が 20 W の場合、起動組み合わせ 1 から起動組み合わせ 5 が、選出結果 12 として選出される。この中で、起動組み合わせ 5 の合計消費電力が 20 W で最大であるので、決定部 13 は、起動組み合わせ 5 を決定結果 15 として決定する。

【0173】

また、許容電力値が 10 W の場合には、起動組み合わせ 2 が決定結果 15 として決定される。

【0174】

この処理により、許容電力値以下での効率的な電力使用によるデバイスの起動が実現される。

【0175】

なお、許容電力値が 15 W の場合には、15 W 以下で最大となる合計消費電力を有する起動組み合わせは、起動組み合わせ 3 と起動組み合わせ 4 の 2 つとなる。この場合には、後に述べるように、起動するデバイスの個数が多い起動組み合わせ（あるいは個数の少ない起動組み合わせ）が選出されても良い。あるいは、起動頻度の少なかったデバイスを含む起動組み合わせが選出されればよい。あるいは前回に行った決定結果 15 と異なる起動組み合わせが選出されても良い。

【0176】

次に、三番目の処理パターンについて説明する。

【0177】

三番目の処理パターンでは、選出部 5 が許容電力値以下の複数の起動組み合わせを選出結果 12 として選出する。決定部 13 が、選出結果 12 の中から起動するデバイスの個数が最大である起動組み合わせを決定結果 15 として決定する。

【0178】

例えば、許容電力値が 15 W の場合、起動組み合わせ 1 から起動組み合わせ 4 が選出結果 12 として選出される。

【0179】

この起動組み合わせ 1 から起動組み合わせ 4 の中で、起動組み合わせ 4 が第 1 デバイス 6 と第 2 デバイス 7 の 2 つのデバイスの起動を含んでおり、最大の起動数を有している。このため、決定部 3 は、この起動組み合わせ 4 を決定結果 15 として決定する。

【0180】

あるいは、許容電力値が 30 W の場合は、起動組み合わせ 7 が 3 つのデバイスの起動を含んでいるので、起動組み合わせ 7 が決定結果 15 として決定される。

【0181】

次に、優先度に基づいて決定結果 15 を決定する処理について説明する。

【0182】

デバイスのそれぞれは起動に対する優先度を有しており、優先度は例えば数値により表される。ここで、第 1 デバイス 6 の優先度は値「1」、第 2 デバイス 7 の優先度は値「2

」、第3デバイス8の優先度は値「3」とする。複数の起動組み合わせ毎の優先度の総計値は（表3）で表される。

【0183】

【表3】

	起動組み合わせ	合計消費電力	総計値
1	第1デバイス	5W	1
2	第2デバイス	10W	2
3	第3デバイス	15W	3
4	第1デバイス+第2デバイス	15W	3
5	第1デバイス+第3デバイス	20W	4
6	第2デバイス+第3デバイス	25W	5
7	第1デバイス+第2デバイス+第3デバイス	30W	6

【0184】

ここで、許容電力値が20Wの場合に、起動組み合わせ1から起動組み合わせ5が、選出結果12として選出される。この起動組み合わせ1から起動組み合わせ5の中では、起動組み合わせ5の優先度の総計値が値「5」であり、最大である。このため、決定部13は、起動組み合わせ5を決定結果15として決定する。

【0185】

この処理により、優先度に基づいた起動処理がなされるため、許容電力値以下であると共に、処理上での優先度を考慮したデバイスの起動がなされる。

【0186】

なお、デバイスの個数や優先度などに基づいた決定の結果、複数の起動組み合わせが残る場合には、任意の一つが決定結果として決定されてもよく、複数の基準による決定がなされてもよい。

【0187】

また、決定部13は、優先度、デバイスの個数、消費電力などが組み合わされた基準を用いて、決定結果15を決定してもよい。

【0188】

なお、以上の選出と決定の処理は、ある所定期間において一回のみ行って、以降は各デバイスの起動周期に基づいた起動処理がされてもよい。

【0189】

あるいは、複数回の所定期間において、選出と決定の処理が行われても良い。

【0190】

また、実施の形態3では3つのデバイスを例として説明したが、デバイスは3以外の個数であっても同様である。

【0191】

なお、以上のピーク電力制御装置1は、回路などのハードウェアで実現されてもソフトウェアで実現されても良い。あるいは、ソフトウェアとハードウェアの両方により実現されても良い。また、ピーク電力制御装置は、装置に限られるものではなく、実施の形態3で説明された処理手順によるピーク電力制御方法であってもよい。

【0192】

ピーク電力制御方法は、受付部2に対応する受付ステップと、生成部3に対応する生成ステップと、算出部4に対応する算出ステップと、選出部5に対応する選出ステップと、決定部13に対応する決定ステップなどを有する。

【0193】

受付ステップは、複数のデバイスからの起動要求を受け付ける。生成ステップは、動作時間と非動作時間を含む起動周期と所要電力を有するデバイスについて、所定期間内での少なくとも1つの起動組み合わせを生成する。算出ステップは、起動組み合わせの各々の合計消費電力を算出する。選出ステップは、少なくとも1つの起動組み合わせから、1つの起動組み合わせ、もしくは複数の起動組み合わせを選出する。このとき、選出ステップは、合計消費電力や、許容電力値との比較に基づいて、起動組み合わせを選出する。決定ステップは、複数の起動組み合わせが選出される場合に、優先度などを基準として1つの起動組み合わせを決定結果として決定する。

【0194】

次に、図12と図13を用いて、デバイスの起動の時間軸上での動作について説明する。

【0195】

図12、図13は、本発明の実施の形態3におけるデバイス起動に関するタイミングチャートである。

【0196】

図12では、ある所定期間において、一つずつのデバイスの起動が決定される状況が示されている。最初の所定期間において、デバイスの起動とその起動周期（動作期間と非動作期間）が決定されることで、決定後には、各デバイスは、決定された起動周期に従って動作する。なお、図12、図13では、許容電力値を15Wとする。

【0197】

図12では、許容電力値が15Wであり、複数のデバイスの動作期間が重複しないように、起動組み合わせが決定される。このため、最初の所定期間（0サイクルから5サイクルの間）では、第1デバイス6のみが動作し、総消費電力は5Wである。次の所定期間では、第2デバイス7の起動が決定され、5サイクルから15サイクルの間の10サイクルの期間に、第2デバイス7のみが動作する。この期間の総消費電力は10Wである。

【0198】

次いで、第3デバイス8が起動され、15サイクルから30サイクルの間では、第3デバイス8のみが動作する。この期間の総消費電力は15Wである。

【0199】

このように、起動組み合わせが決定されることで、第1デバイス6は、動作期間が5サイクルで、非動作期間が25サイクルの起動周期を持つ。第2デバイス7は、動作期間が10サイクルで、非動作期間は15サイクルの起動周期を持つ。第3デバイス8は、動作期間が15サイクルで非動作期間が15サイクルの起動周期を持つ。以上より、複数のデバイスの動作期間の重複が防止されて、許容電力値を超えることなく処理が続行される。

【0200】

また、起動周期の値によっては、複数のデバイスの動作の重複を防止した上で起動組み合わせを決定することができない場合もある。すなわち、同期間において複数のデバイスを動作させる必要がある場合である。特に、起動周期を変化させることができないデバイスを含む場合には、許容電力値以下で、複数のデバイスを起動させることが必要になる。

【0201】

図13には、同期間に複数のデバイスが起動する状態が示されている。

【0202】

図13では、第3デバイス8の非動作期間が10サイクルしかないため、5サイクルの動作期間を持つ第1デバイス6と、10サイクルの動作期間を持つ第2デバイス7が別々に動作する期間が不足する。このため、第3デバイス8の非動作期間（10サイクル）に、第1デバイス6と第2デバイス7の両方が動作する。また、第3デバイスと他のデバイスが同時に動作することは、許容電力値との比較から許可されない。

【0203】

このため、図13に示されるように、第1デバイス6と第2デバイス7が起動され、10サイクルの動作期間を持つ第2デバイス7の動作が終了して、第3デバイス8が起動さ

れる。すなわち、0サイクルから5サイクルの期間では、(表1)の起動組み合わせ4に基づいてデバイスが動作する。5サイクルから10サイクルの期間では、起動組み合わせ2に基づいてデバイスは動作する。10サイクルから25サイクルの期間では起動組み合わせ3に基づいて、デバイスは動作する。以降は、この起動組み合わせが繰り返される。

【0204】

以上から、0サイクルから5サイクルまでの所定期間と、5サイクルから10サイクルまでの所定期間と、10サイクルから15サイクルまでの所定期間の3回の所定期間で、最終的に用いられる起動組み合わせが決定されれば、以降は起動組み合わせの選出や決定の処理が不要となる。

【0205】

このとき、図13から明らかな通り、総消費電力は、最大で15Wを超えることがない。許容電力値が15Wの場合には、第1デバイス6から第3デバイス8の起動による合計消費電力が、許容電力値を超えずに処理が続行される。

【0206】

以上のように、実施の形態3におけるピーク電力制御装置、もしくはピーク電力制御方法により、許容電力値を満足した複数のデバイスの起動処理が実現される。

【0207】

また、許容電力値を満足しつつ、複数のデバイスを同期間に動作させることもできる。また、起動周期を変更することのできないデバイスが含まれる場合でも、許容電力値を超えることなく起動処理が実現される。

【0208】

更に、許容電力値などの電力を基準として起動組み合わせを選出する選出部5の処理と、これに続いて、優先度などを基準として最終的に用いられる起動組み合わせを決定する決定部13の処理の2段階の処理により、高機能な起動処理が実現される。

【産業上の利用可能性】

【0209】

本発明に係るピーク電力制御方法は、例えば、電力削減が求められる技術分野等において、好適に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0210】

【図1】本発明の実施の形態1におけるピーク電力制御装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態1においてデバイス起動時間調整工程を示す流れ図

【図3】本発明の実施の形態1においてデバイス動作完了を受信した時のデバイス起動時間調整工程を示す流れ図

【図4】本発明の実施の形態1におけるデバイスの動作周期と消費電力の関係図

【図5】本発明の実施の形態2におけるピーク電力制御装置のブロック図

【図6】本発明の実施の形態2においてデバイス起動時間調整工程を示す流れ図

【図7】本発明の実施の形態2においてデバイス動作完了を受信した時のデバイス起動時間調整工程を示す流れ図

【図8】本発明の実施の形態2におけるデバイスの動作周期と消費電力の関係図

【図9】本発明の実施の形態3におけるピーク電力制御装置のブロック図

【図10】本発明の実施の形態3におけるピーク電力制御装置のブロック図

【図11】本発明の実施の形態3におけるピーク電力制御装置のブロック図

【図12】発明の実施の形態3におけるデバイス起動に関するタイミングチャート

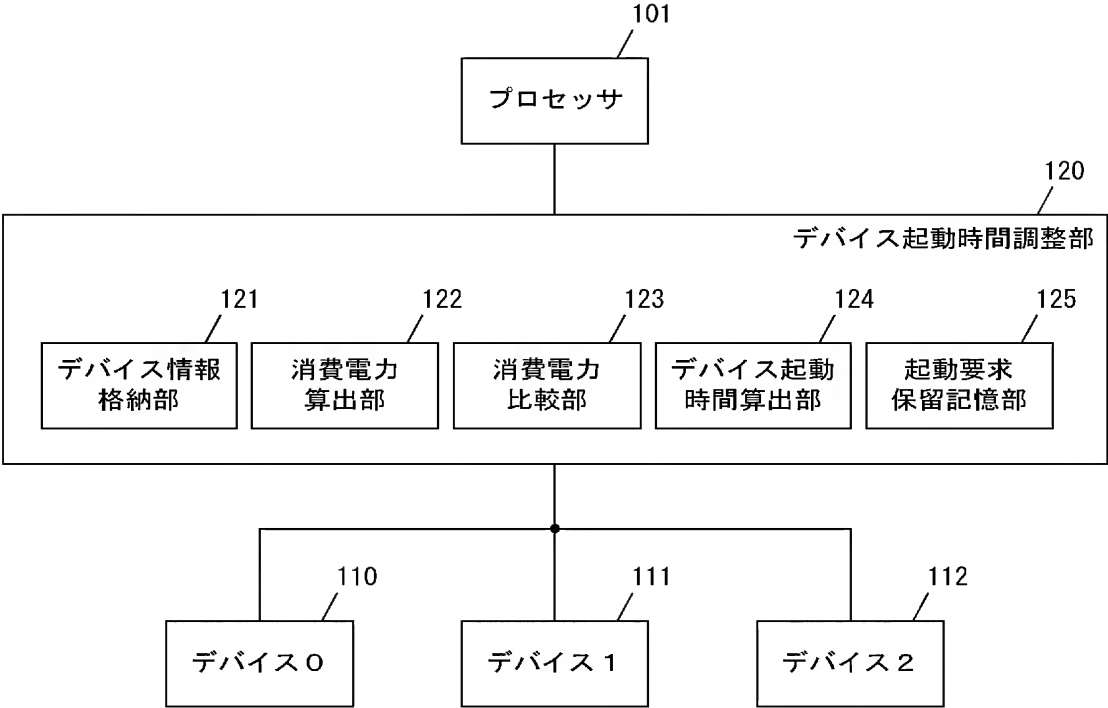
【図13】発明の実施の形態3におけるデバイス起動に関するタイミングチャート

【符号の説明】

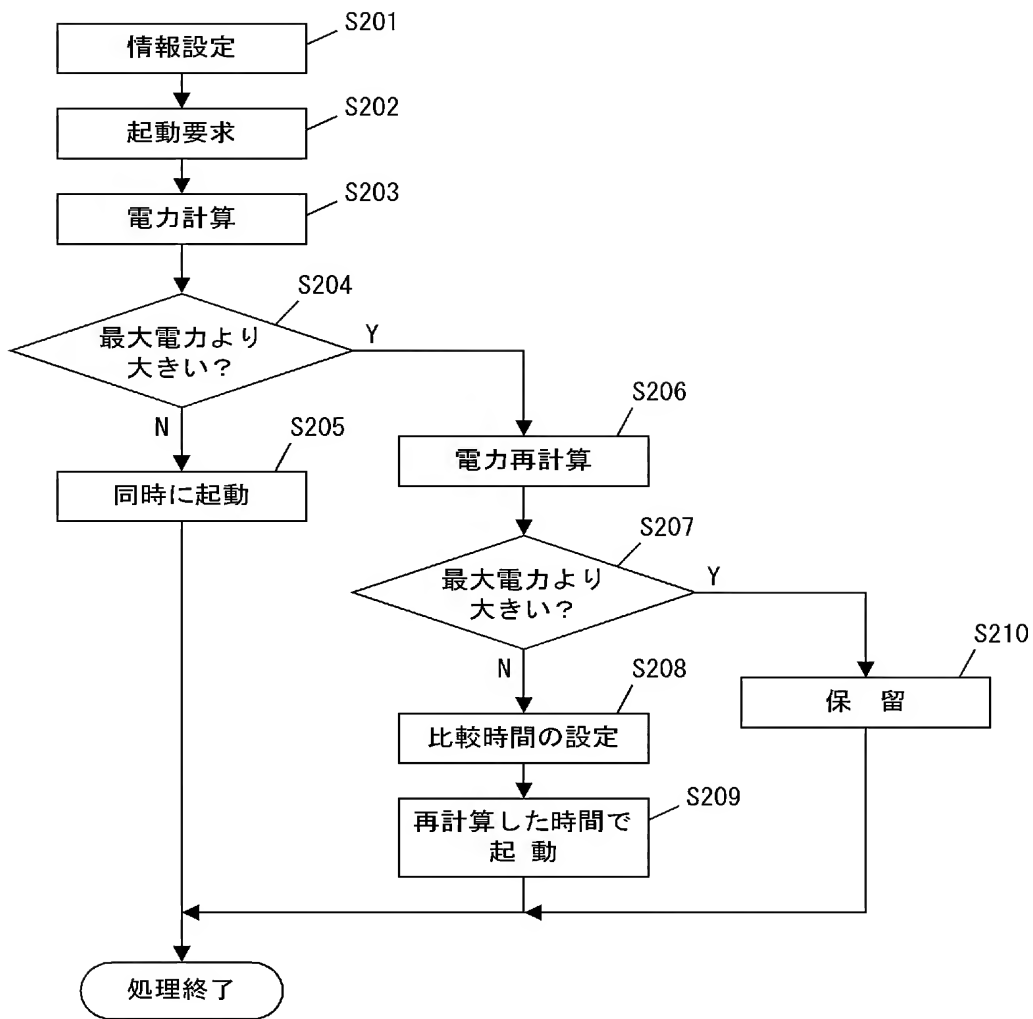
【0211】

- 1 ピーク電力制御装置
- 2 受付部
- 3 生成部

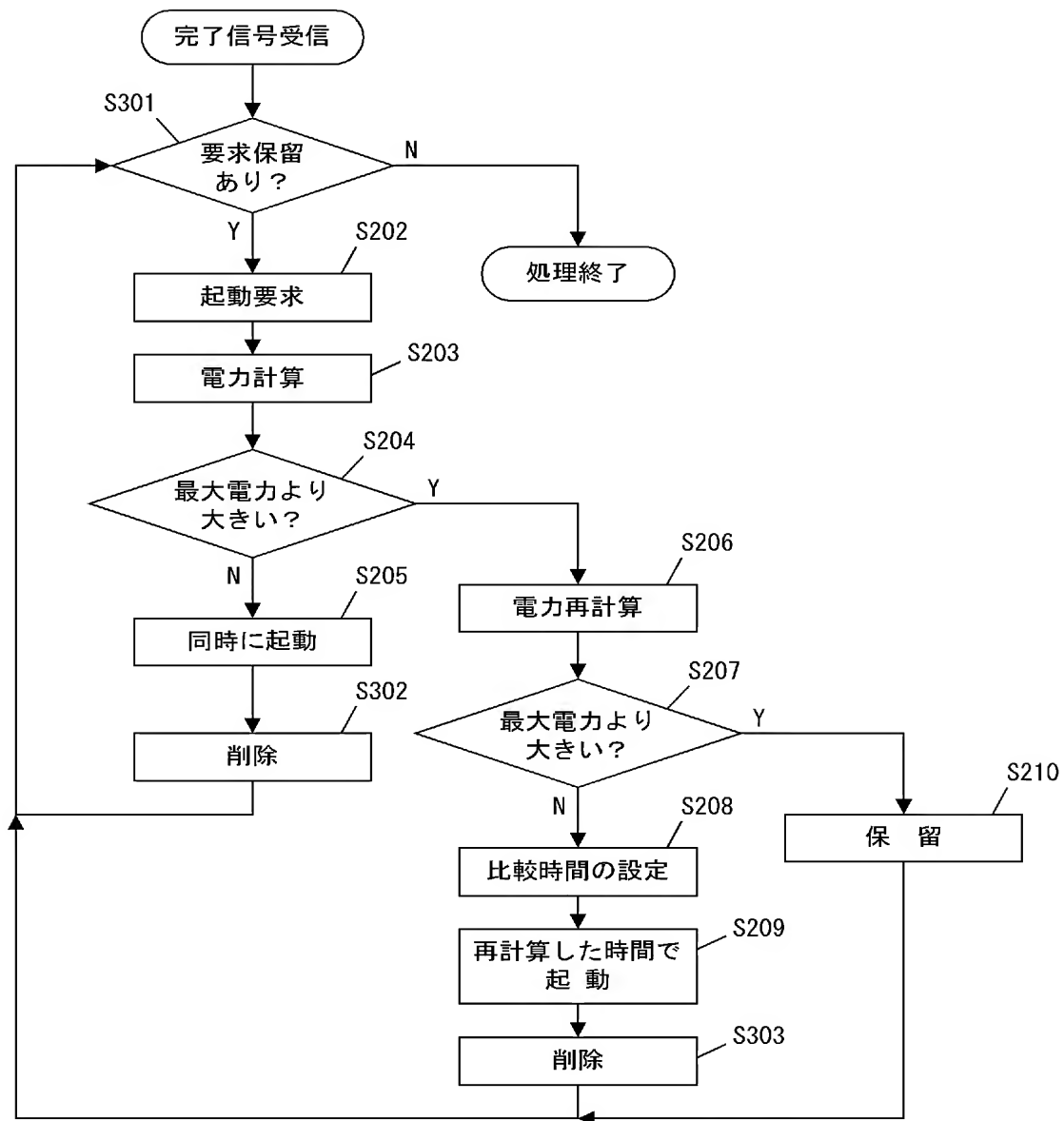
- 4 算出部
- 5 選出部
- 6 第1デバイス
- 7 第2デバイス
- 8 第3デバイス
- 9 起動要求
- 10 プロセッサ
- 12 選出結果
- 13 決定部
- 15 決定結果
- 100 プロセッサ
- 110、111、112 デバイス
- 120 デバイス起動時間調整部
- 121 デバイス情報格納部
- 122 消費電力算出部
- 123 消費電力比較部
- 124 デバイス起動時間算出部
- 125 起動要求保留記憶部
- 501 消費電力変化時間検出部

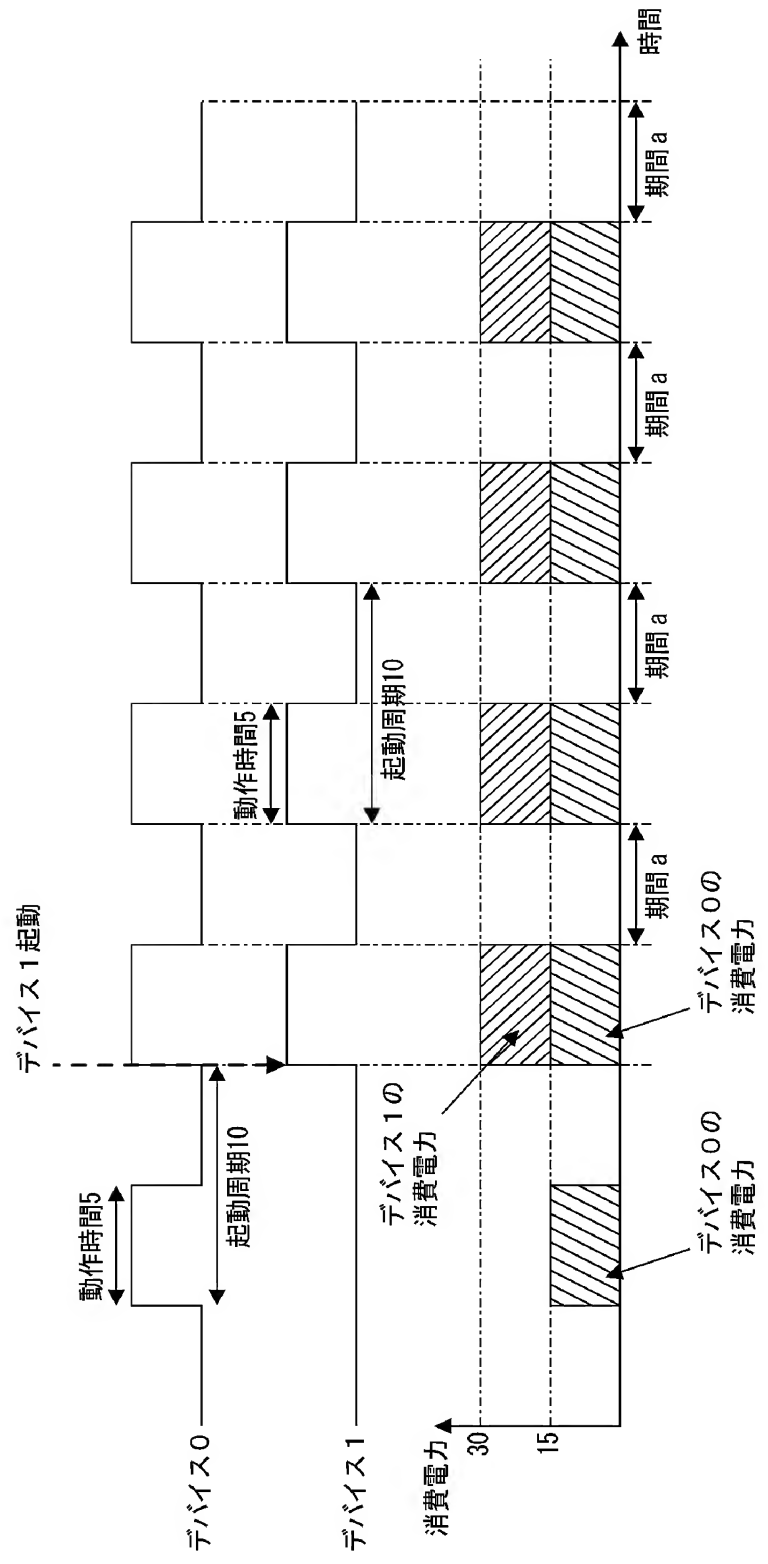


【図 2】

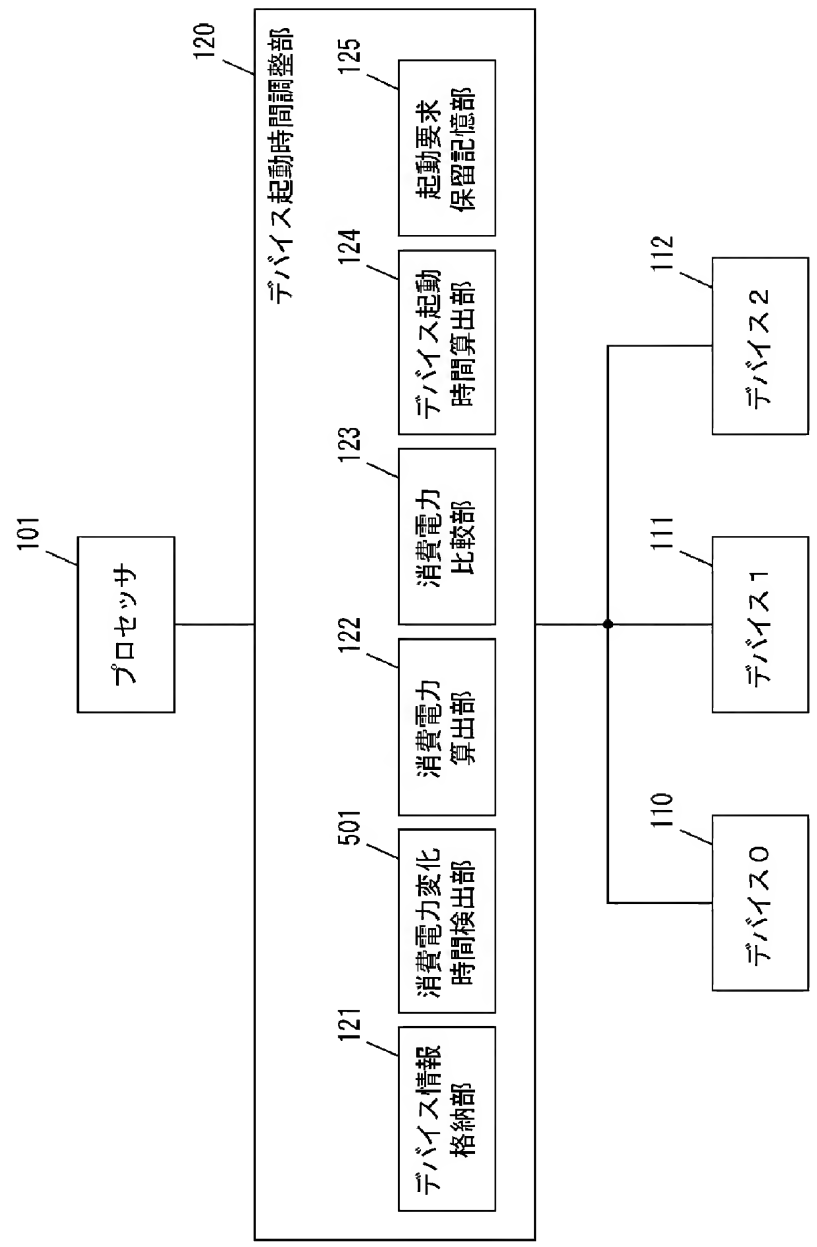


【図 3】

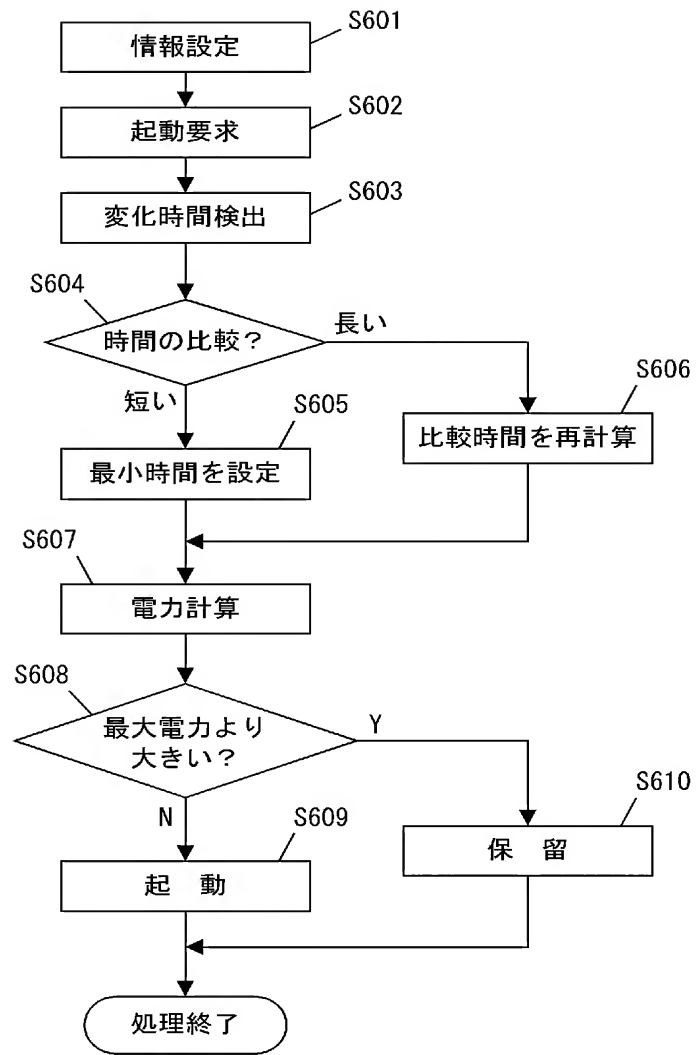




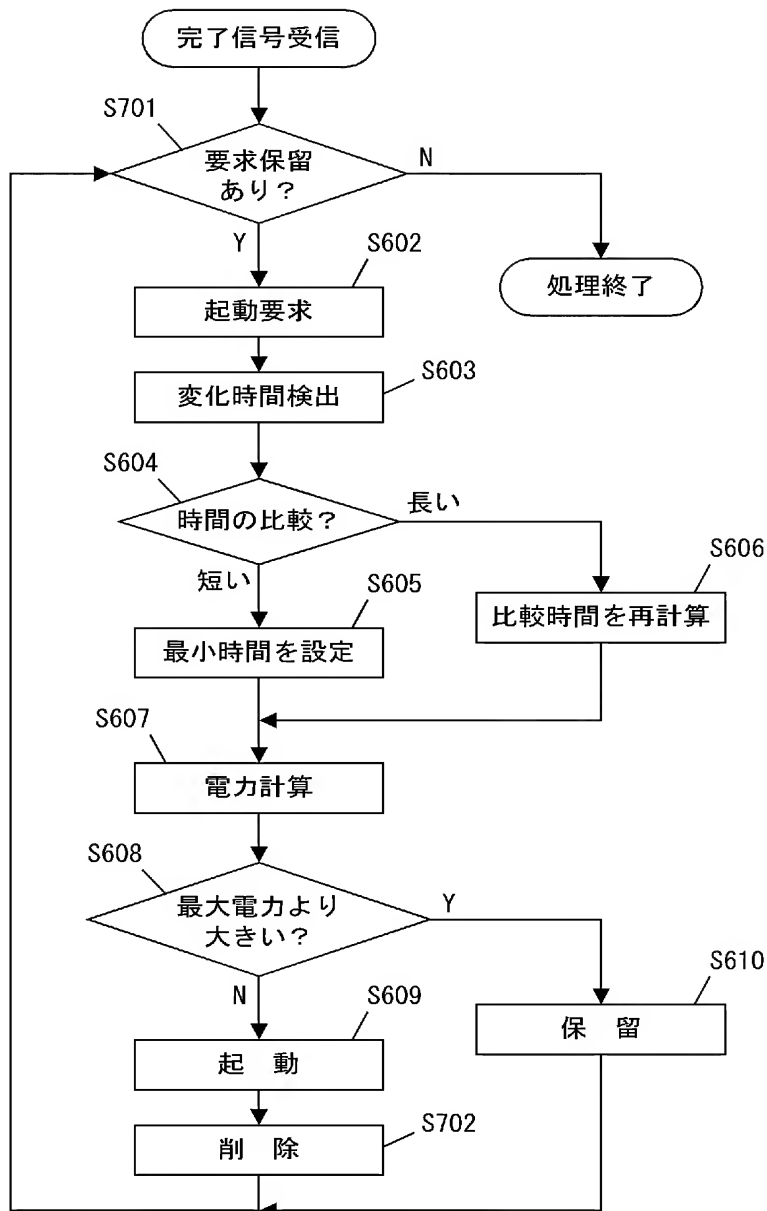
【図 5】

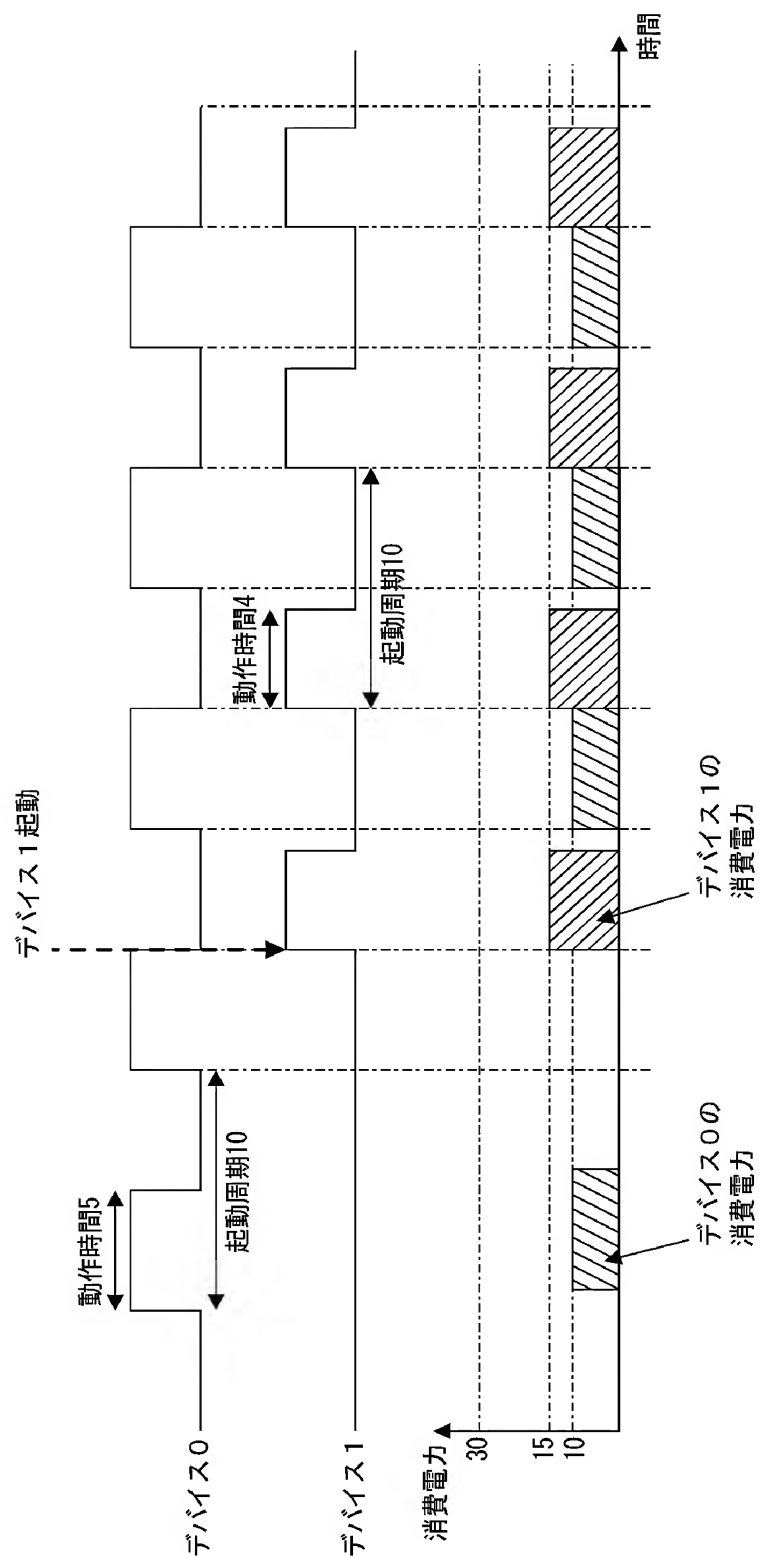


【図 6】

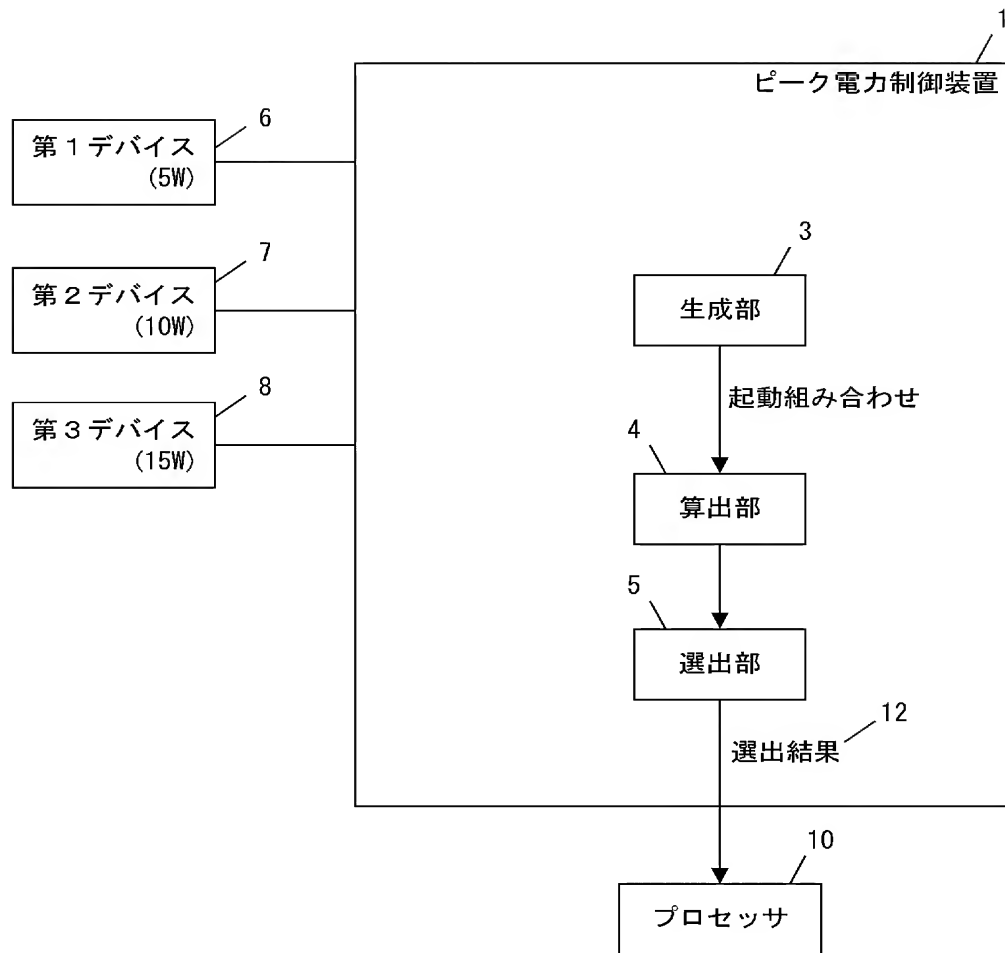


【図 7】

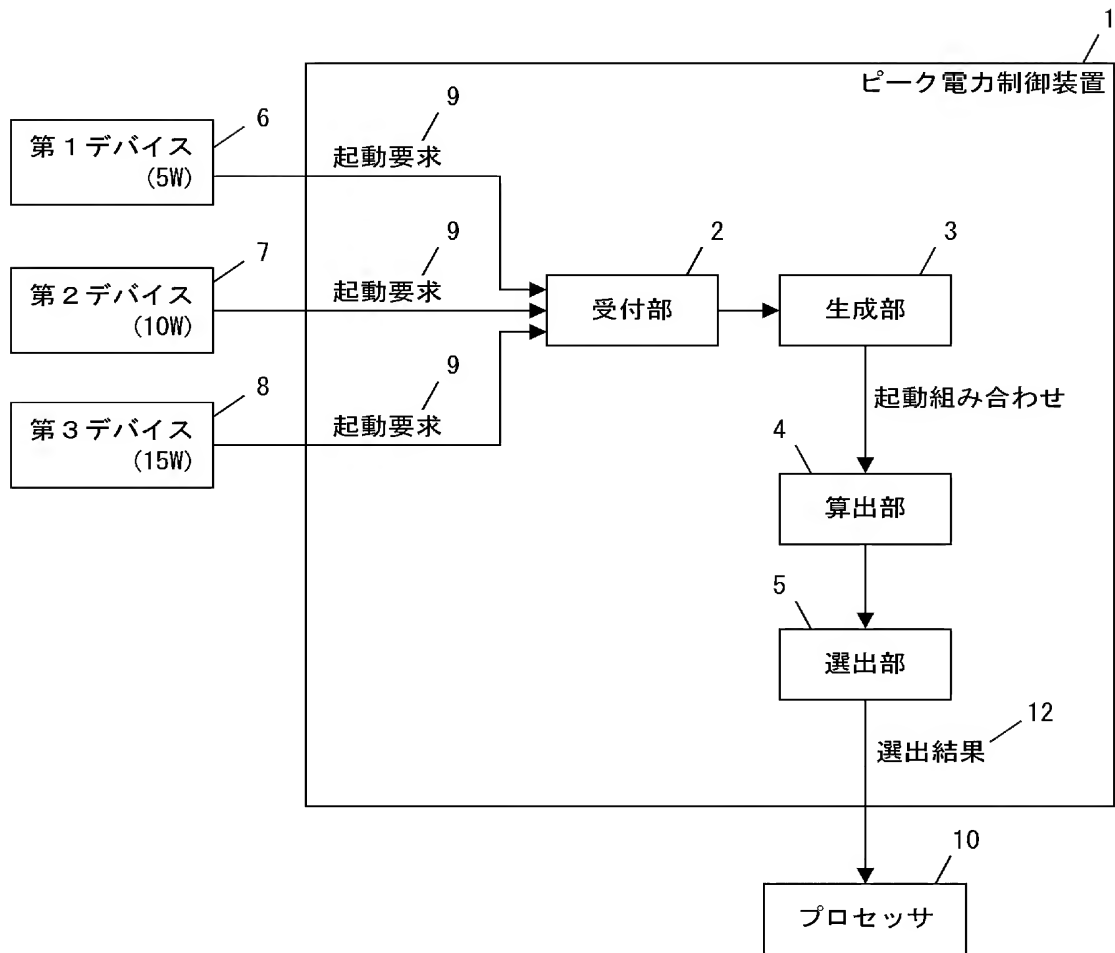




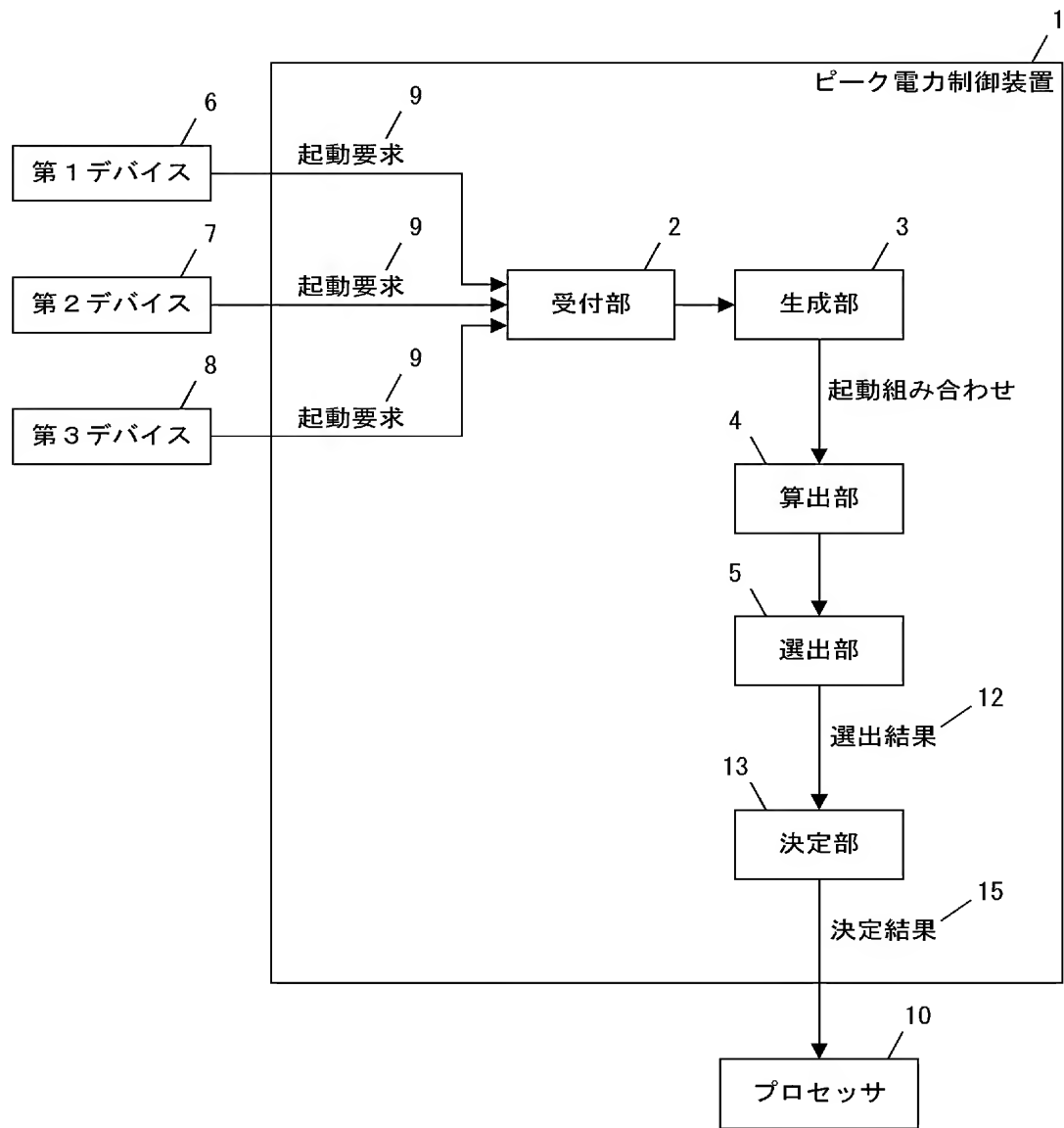
【図 9】



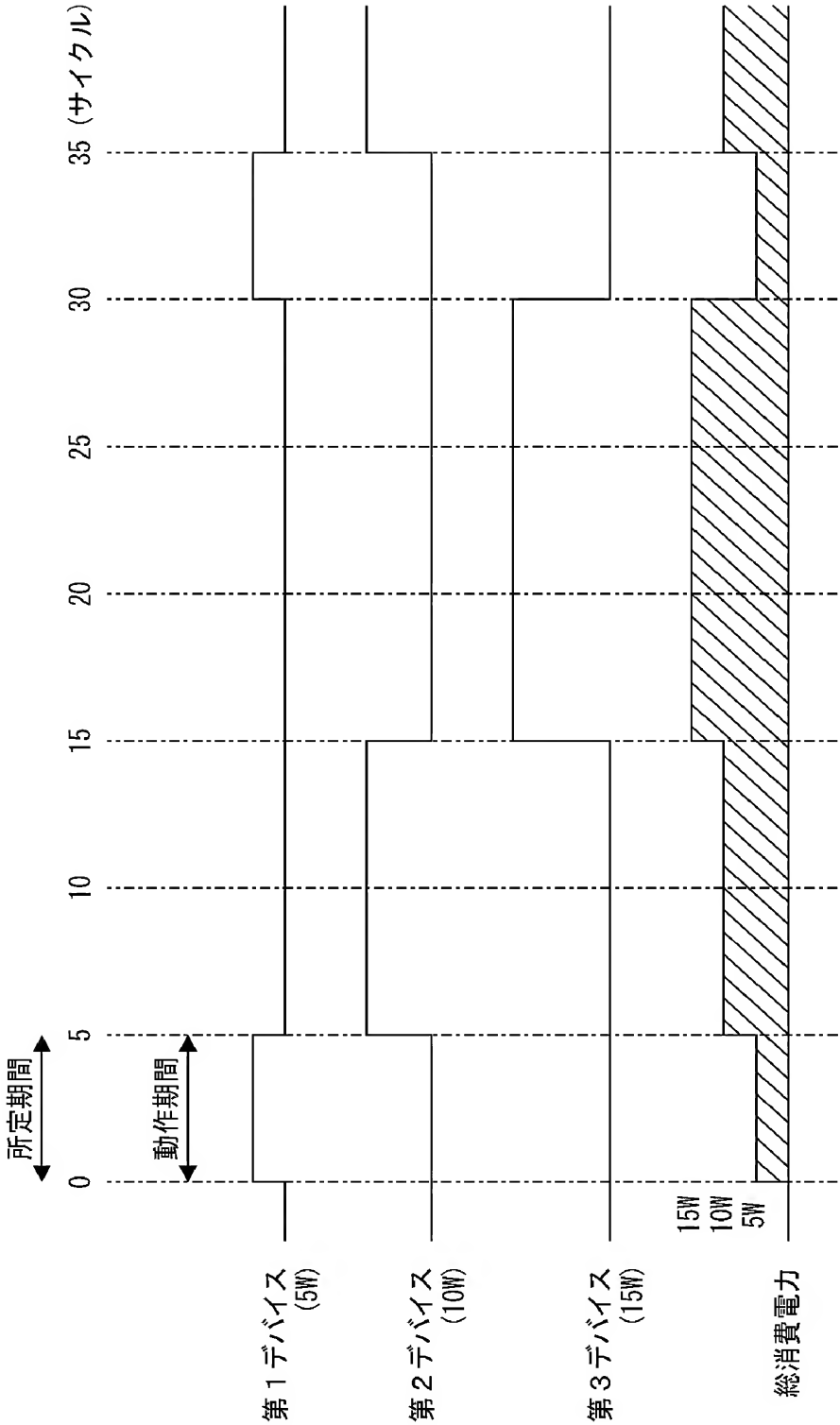
【図 10】



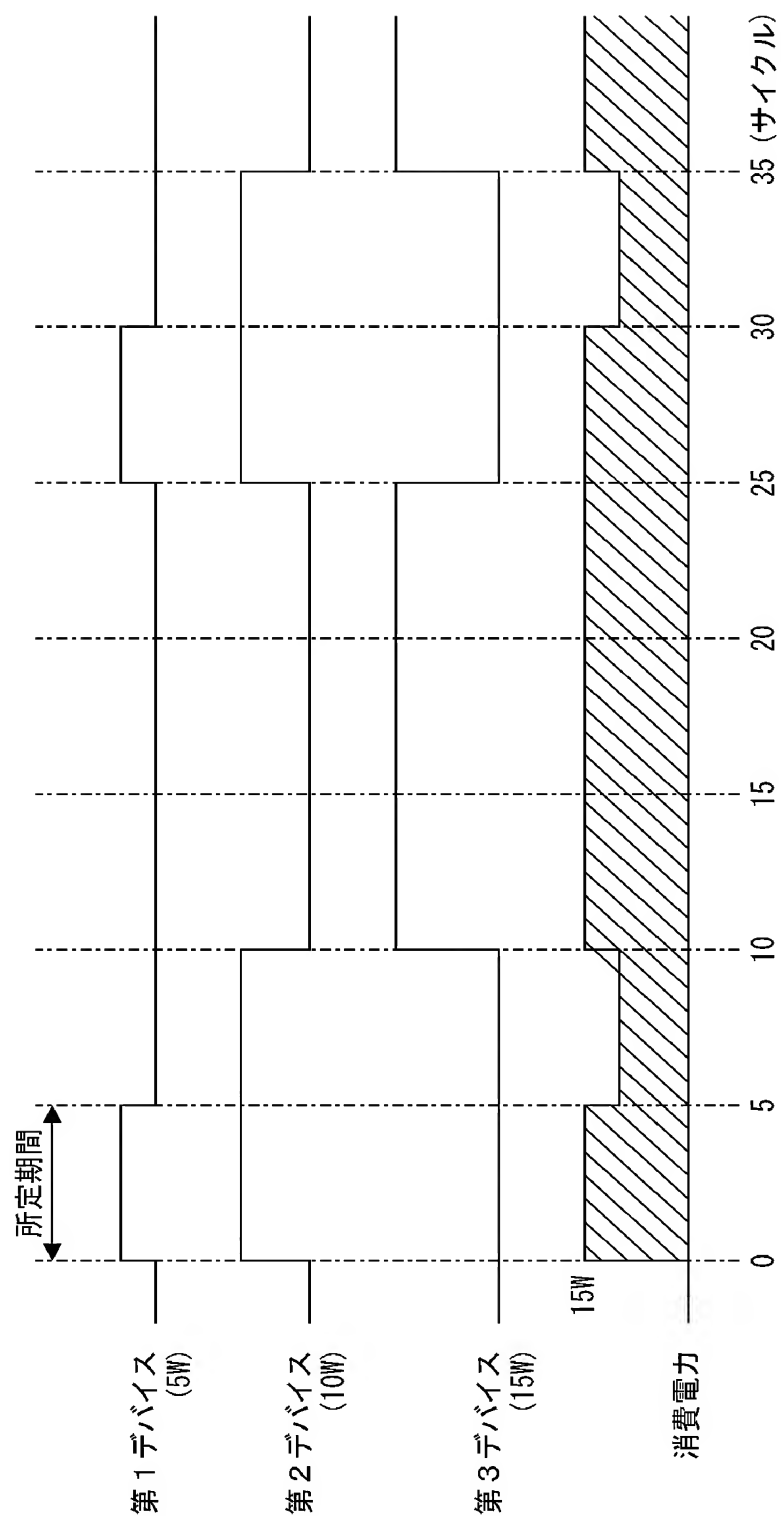
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2つ以上の周期的に起動するデバイスを含む装置に対してピーク電力を抑制する方法を提供する。

【解決手段】 プロセッサ100からデバイスを起動するとき、デバイスのデバイス固有情報をデバイス情報格納部121に格納し、デバイス起動時間調整部120に対してデバイスの起動要求を発行する。消費電力算出部122は起動要求されたデバイスが消費電力比較部123に格納されている比較時間に起動された場合の消費電力の総和を計算する。消費電力比較部123で算出した消費電力値と装置の最大消費電力を比較し、最大消費電力を超えていない時のみデバイス起動時間調整部120は比較時間と同じタイミングでデバイスを起動する。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社